

轻工业科学小品丛书



轻工业出版社

纸的未来

ZHI DE WEI LAI

轻工业科学小品丛书

纸 的 未 来

刘 仁 庆 编著

内 容 简 介

朋友，您是否知道：在当今世界上已经有 12,000 多种纸？除了平时常见的白报纸、书写纸、包装纸外，还有许多是您不曾听说过的哩。那些各式各样、性能奇妙的纸——泡不烂、烧不着、撕不破等——究竟是用什么东西做成的？它们是怎样加工、生产出来的？纸的用处有多大、多广？将来的造纸工业又是一幅图景呢？

作者根据目前造纸科学的发展水平，对这些饶有趣味的问题做了预测和描绘。书中所介绍的内容，有的已经实现；有的尚待研究；有的则属展望。本书是一本介绍纸和造纸等发展现状和未来的科普读物，文字通俗易懂，内容生动活泼，可供广大青少年学生阅读，也可供关心造纸工业的读者参考。

轻工业科学小品丛书

纸 的 未 来

刘仁庆 编著

胡 亦 绘图

轻工业出版社出版

(北京阜成路13号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：3 4/32 字数：65 千字

1982年10月第一版第一次印刷

印数：1—4,800 定价：0.27元

统一书号：13042·021

出 版 说 明

随着全党工作着重点的转移，广大青少年和工农兵在向四个现代化目标的进军途中，迫切需要精神食粮的滋养。为此，我们编辑一套《轻工业科学小品丛书》，陆续出版。

这套丛书，力求用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，通俗浅显、生动形象地介绍玻璃、糖、纸、盐、发酵、食品、陶瓷、搪瓷、灯、香料、洗涤剂、电子表、塑料、皮革等专业的基础知识，为普及轻工业科学知识贡献我们的一点力量。

对编辑这套丛书，我们还缺乏经验，希望大家在阅读过程中把意见及时告诉我们，使这套丛书更好地为“四化”服务。

编 者

目 录

序曲	(1)
一 跟纸的“同胞”相识	(5)
文化用纸 品种繁多	(5)
工业用纸 大有可为	(10)
包装用纸 形形色色	(14)
生活用纸 五花八门	(19)
技术用纸 前程似锦	(20)
二 加工纸的花样多	(24)
涂布加工 烘云托月	(24)
吸收加工 刮目相看	(26)
复合加工 锦上添花	(27)
变性加工 巧夺天工	(28)
特别加工 千变万化	(29)
三 纸的成员真叫多	(30)
纸制容器 卫生方便	(30)
纸做衣裳 美观大方	(33)
纸盖房屋 轻质高强	(35)
纸会“说话” 别开生面	(37)
纸当饲料 引人注目	(39)
四 未来的奇妙纸张	(42)
新食品纸 皆大欢喜	(42)
家庭用纸 精益求精	(44)
新医药纸 妙不可言	(46)

杀虫药纸	大显身手	(47)
耐久性纸	尽如人愿	(49)
五 造纸工业鸟瞰图		(51)
多种原料	各显其能	(51)
湿法造纸	宝刀未老	(58)
干法工艺	前景广阔	(69)
石油变纸	异军突起	(71)
废纸不废	再立新功	(77)
六 明天的造纸技术		(81)
新型树木	出人意外	(81)
常温制浆	化学奇迹	(83)
改性纤维	出类拔萃	(85)
新式成形	崭露头角	(87)
未来纸厂	独具一格	(88)
尾声		(90)

序 曲

青少年朋友们：未来，这是多么令人向往、富有魅力的字眼呵。

在古代，那些头戴高冠、麻衣草履的哲学先行者，曾经点燃篝火，仰望星空，思索宇宙的真理，揣摩世界的未来。垂发长须、不修边幅的文学大师们，灵感泉涌，饱蘸浓墨，悬肘疾书，写出了诸如《封神演义》、《西游记》等脍炙人口的神话故事。其内容新奇特别，光怪陆离，想象丰富，情节引人入胜，寓意耐人寻味，为后世争相传诵。



在现代，科学家，技术员和工人，通过他们的辛勤劳动，刻苦钻研，运用人类已经掌握了科学知识和技术，有了许多大大小小的创造发明，设计、制作了无数新型的机器、

设备和产品。科学技术是有客观标准的，它的每一项成功，都是人类向大自然进攻取得胜利的结果。你要有知识吗？你要为国家多做贡献吗？你要想发明创造吗？首先要学习，顽强地、耐心地学习前人一切真正的知识，武装自己的头脑，付诸实践，巧妙地加以运用。

今天科学技术的新成就与过去相比，真不知要打上多少个惊叹号哩！幻想是科学的先导，嫦娥奔月不再是神话，已经由宇航员们实现了；金光圣母的宝镜不再成为奇谈，激光就是它的现代专有名词。科学巨手正在迅速地填平幻想与现实之间的鸿沟。幻想与求实相结合，理论与实践相统一，幻想就可能变为现实，这是科学技术发展的一条规律。可以这样说，没有幻想，就没有激情，青春就将枯萎；没有幻想，就没有干劲，生命也会黯淡。一句话，没有幻想，就没有未来。

为什么要展望未来的发展远景？现代科学技术的进步，日新月异。为了迎接许多带根本性质的大变革，预测未来的变化过程，以便采取合理的技术方针、使用恰当的生产方法、选定正确的发展方向。简单点说，人们之所以要研究未来，其目的就是构思明天建设的新方案，选择各种产品的新设想。难怪西方学者曾把对未来的研究，看作是“为科学时代设计新的世界蓝图”。预测和推论科学技术发展的前景，终将对社会、经济、生产力的增长和人们的生活等，产生不可估量的影响。未来之花，要靠人们用创造性的劳动去浇灌它、培育它、使它根深叶茂，挂果满枝。

当然，展望未来的科学技术，决不应该是毫无根据的空想，而要以现代科学原理及其综合成就为基础，并且结合当前的条件和力量，考虑到生产和科学研究等水平来分析现代

和将来工业上的一件产品问世，一种材料应用，一项技术推广等等。历史证明，有眼光的预测，有根据的推论，只要必须具备的条件一旦成熟，就能从这方面或者那方面反映出来。可是，人不是神仙，不能用手指一掐、闭目一算，就把未来的情形全部端出来。因此，对未来的预测必然会出现一些误差，这是完全可以理解的。

宏观无限，微观无限。人们对于客观事物的认识是永远不会完结的。立足今天，展望未来，鼓舞和激励人们不畏劳苦，充满信心，勇往直前，力攀高峰。在现实生活的激流中，对准一个具体的事业为目标，努力实干，百折不回，为社会主义现代化建设，为人民贡献自己的全部才华。对于今天的青少年们来说，更具有深远的意义。

为什么要谈纸的未来呢？理由很简单，因为纸是我国古代的“四大发明”之一，也是我们中华民族对世界文明所作的最杰出的贡献。她是中国的光荣也是振兴中华激励民族奋向上的鞭策力量。难道创造了灿烂文化的中国人民，不能加快步伐向四个现代化进军吗？难道祖先的创造发明，子孙后代不去发扬光大么？俄国诗人涅克拉索夫在一首诗里，深情地表达了他对祖国之爱：

“你又穷困，你又富饶。

你又强大，你又衰弱。”

他期待着改变俄国的穷困和衰弱；期待着祖国潜在的富饶和强大尽早地发挥出来。每一个立志为中国社会主义四化奋斗的人，内心深处必定充满“涅克拉索夫式”的热情。只要有一颗雄心，一股冲劲，开动脑筋，大显身手，英雄总是有用武之地的。就看你是否有理想、有抱负、爱学习、肯钻研、想得开、看得远。多好啊！假如把诗人烈火般的深情，画家常

新不朽的想象，音乐家优美感人的韵律，数学家严谨细密的演算和工程师精巧新颖的设计，都贯注到我们的工作和学习之中，这样的劳动将是一首首诗、一幅幅画、一支支曲子、一篇篇论文、一张张蓝图……。不论是谁参加了这样的劳动都会感到充实、自豪，为祖国增了光，为人民争了气！

当今世界、何时何地，如果没有文字和纸张，那就意味着落后和野蛮。现代科学技术的新进展、新发现、新成就，飞过高山，越过重洋，不受空间和时间的限制，广为流传、长久保存，除了电子学的应用外，若没有纸张，是难以想象的。

现在，纸的应用不只是限于书写、绘画、出版等等文化范围，它早已深入到工农业、交通、建筑、国防、医药卫生、科学研究等许多部门中，并且起着越来越重要的作用。

如果从现代造纸工业的实际出发，在描绘当今造纸技术发展的基础上，把时间延伸下去，展示一下未来的纸和造纸将可能会产生什么样的变化？诚然，科学技术的发展受着政治、经济、军事等诸因素的影响和制约，不可能有十分准确的答案。但是，在万变之中毕竟有其自身的规律可寻。未来的纸和造纸技术，轮廓是怎样的？线条和色彩又将如何呢？

让我们从现在起，向前看，说开去……。

一 跟纸的“同胞”相识

我们几乎天天都要跟纸打交道：读书啦，看报啦，写字啦，包东西啦，等等。有人统计，目前全世界大概有 12,000 多种纸张，其中有最常见的白报纸、书写纸；也有许多是一般读者不曾听说过的。可是，用下一个世纪的眼光看来，这些纸简直是“电灯面前举蜡烛”了。将来的纸呵，多得不得了，品种又齐全，应有尽有，使人眼花缭乱，……。

有的读者可能会说：“哎呀呀，能不能先说说纸的现在，再谈纸的未来？倘若连今天的纸都不了解，又怎么能够想象明天的纸是个啥样儿呢？”好吧，先从最普通的纸讲起，也只能蜻蜓点水式的只举几例，希望有兴趣者读后掩卷联想，举一反三。

文化用纸 品种繁多

普通纸从外表看大都差不多。有的平滑洁白，有的色彩鲜艳；有的薄一点，有的厚一些。要是仔细地研究一下，它们在质量和规格上的区别可大啦。

我们每天读到的报纸，是用新闻纸印刷的。一般书籍杂志使用的是凸版印刷纸。彩色宣传画则是选用胶版纸来印刷的。高级画报和画片等，用的则是铜版纸。它们都属于印刷纸类，在文化方面被广泛使用着，称得上“文化老将”了。

我国目前用的新闻纸，主要是用机械木浆再加入少量的化学木浆混合抄造而成的。机械木浆又叫磨木浆，它是把木



头去皮后锯成一截截木段，再挤压在一个急速转动的圆形大磨石上，磨石表面有许多槽纹，结果木段的纤维被“刮”下来成为纸浆。化学木浆是把木头切成小片放进蒸煮器内，再加些化学药品，在高温高压的条件下处理使之变成纸浆。新

闻纸的重量一般是每平方米面积为 48~52 克；它不宜久存，在日光下曝晒容易发黄、变脆。由于新闻纸是专门用来印刷报纸的，因此习惯上又称它为白报纸。

普通印刷方式有三种，即凸版印刷、凹版印刷和平版印刷。凡是铅字、线条和网点等比版面稍高出一点的，叫做凸版；在版面凹下处的叫凹版；与版面一致的叫平版。目前我国应用最广的是凸版印刷法，因为它的生产工艺最简易，只要排上铅字、打版、定型后，附上油墨即可印刷。

凸版印刷纸在外观上与新闻纸比较接近，常常相互混淆。一般说，凸版印刷纸的表面更平滑些，它的重量是每平方米 50~60 克，也就是比较厚一点。再说，凸版印刷纸的原料多数是采用漂白的化学木浆或草浆抄造而成的，因而一般颜色较白，使用范围也广，多数书籍、学生课本、各种杂志、会议文件等都用这种纸印制。

胶版纸是专供胶版印刷用的一种纸。所谓胶版印刷，就是以橡皮布为媒介，使橡皮印版与纸面接触，让油墨转印于纸上。橡皮布通过制版得到由许多细小网点组成的图象和文字。这种印刷方法对纸的要求高。例如，胶版纸的结构必须紧密，弹性好，伸缩一致，并具有较高的耐水性。即使进行三、五次套色印刷，也不应出现“套不准”的现象。否则会造成印刷品质下降。胶版印刷纸所用的原料是漂白的化学木浆、竹浆等，还需要加进一些填料等物质，以保证其具有较好的平滑性和伸缩性。

至于铜版纸，它的主要用途是印刷高级美术品。这种纸是利用在原纸上涂一层白色涂料，再经过超级压光制成的。它是一种加工纸。铜版纸印上了彩色图画和照片后，效果特别好看，光洁夺目，明亮如镜。现在，多数用于印刷画报、

精美的明信片、商标、高级杂志等。它之所以叫做铜版纸，就是这种纸最早用来进行铜版印刷而得名。

铜版纸与胶版纸很容易区别，前者白度较高、纸面平滑、挺硬；后者纸面紧密，定量稍小（薄一点）。铜版纸的售价比胶版纸贵。由于铜版纸纸面刷有涂料，一旦受潮将会发生霉点、粘结、脱落等情况；受到日光照射后又会产生氧化发硬、“脱粉”等现象，比较“娇气”，保管应注意。

过去，在我国市场上曾经把胶版印刷纸和高级书写纸通称为“道林纸”。现在仍然有人这么叫，这是怎么一回事呢？原来在本世纪四十年代以前，我们使用的纸，一种是由国内自产的手工纸，被称为“土纸”。另一种是从国外进口的“洋纸”，道林纸就是属于进口的“洋纸”。那时，在香港的英国道林造纸股份有限公司，往来于内地，经销势力大，很有名气。人们把从道林公司买来的纸（不管是该公司所属造纸厂生产的，还是由别处转手批发来的）统统叫做“道林纸”。解放后，我国造纸工业发展很快。从五十年代中期起，根据不同用途和质量要求，把供彩色套印的纸称为胶版纸；把供书写或者加工成日记本、练习簿、帐册等的纸称为书写纸。于是，道林纸这个名称已成为历史。

钞票纸和邮票纸都是凹版印刷物。请您仔细瞧瞧，它上边印的线条是凸出来的，用手摸抚，有立体感。这两种纸的质量要求严格：洁白、平滑、坚挺、柔韧、抗水性高。不信，把钞票或邮票泡在水里一段时间，拿出来仍不会破损。为了防止伪造，钞票纸上还加有“水印”。比如，拿一张拾元钱，平面看上去是一块空白，迎光一瞧，在空白处还有一个天安门的图案！这就叫做“水印”。另外，伍元、二元、一元钱上还有五角星的水印标记。这是一般纸张所不要求的。

钞票纸和邮票纸是用什么原料造成的？主要是棉浆、麻浆和其他化学纸浆，还要加进一些别的东西。总之，世界各国都在本国所造的钞票纸里搞一点花样，比如水印、“拉线”（就是钞票纸内夹有一根横贯纸面的长纤维）等。至于邮票纸，要求可以降低一点，这是不言而喻的。

用钞票纸印制的纸币，在金融史上是占有一定地位的。这也有纸的一份功劳。世界上最早的纸币当推我国宋朝景德二年（公元1005年）正式印发的宝钞，叫做“钱引”。它比欧洲首次出现的瑞典纸币（公元1658年）的发行时间约早653年。欧美等国的英磅、法郎、美元、马克等早先都是用金属铸造的，制作、使用颇感不便。后来改成用纸印制，这样就使纸又增多了——一个品种——钞票纸。

图画纸和水彩画纸，跟一般文化用纸不大一样。它要求具有良好的耐摩擦性，即使用橡皮在纸面上来回擦多次不起毛、不掉毛。也不“穿洞”。用水彩色涂上去，纸面的吸附力大，不易褪色。这种供中、小学生练习画画用的图画纸，价钱便宜。

水彩画起源于英国，所用的绘画工具和材料，比较简单。一盒水彩色、一块调色板、一支排笔，外加上质量好一些的图画纸就行了。因此，这种图画纸就被人们称为水彩画纸。现在，这两种纸大都以漂白化学木浆和少量的漂白破布浆来生产，也有掺用部分漂白草浆的，但是不宜用芦苇浆，因为芦苇浆内存在着苇膜，不能着色，妨碍画画。所以，不论是制图画纸或水彩画纸时，应尽可能地少用或不用苇浆。

高级图画纸（如炭条画纸、油画纸等）的质量更高。这种纸的纸面上带有“网纹”，可以使画出的线条和形象产生立体感。其质量要求是：纸面的外观没有任何细小黑点，吸水

性适当，着色匀称，纸面不翘曲，上色后色彩长期保持不变。

专门供国画和书法爱好者挥笔用的宣纸，是中外知名的美术纸张，它不仅能够表现出水墨丰富生动的艺术妙味，而且还可以长久保存，因此享有“纸寿千年”的美誉。

工业用纸 大有可为

在现代工业生产中，纸也是一个不可缺少的“成员”。它不象霓虹灯那样闪光耀眼，也不象收音机那样引吭高歌，而是默默地履行着对人民尽心效劳的职责。

电是当今世界工业皇冠上的一颗明珠。电的发现和应用，翻开了人类进步史上崭新的一章。可以毫不夸张地说，没有电就没有现代工业。大家都知道，电的应用是非常广泛的。电流从何而来？电流是靠电机发出的。在制造电机的过程中，有一个关键就是用什么样的材料才能解决线圈与线圈、线圈与铁芯之间的绝缘问题。过去，老式电机采取橡胶来缠绕线圈，结果使电机体积和重量过于庞大。究竟选用什么样的绝缘材料好呢？经过反复研究，终于找到了绝缘纸或云母纸。用它来包缠铜线或铝线，再嵌放到电机的组槽里边去，如此，电机的结构大为减小、其重量大为减轻。这种电器用纸，轻便耐用，售价低廉，因而受到用户的欢迎。一台电机需要使用几公斤绝缘纸，如果算一笔细帐，那么，全国每年将需要多少吨绝缘纸呀！

保证电绝缘纸的质量是一个十分重要的问题，必须使它具备优良的强韧性和绝缘性。设想一下，假若电机在运转过程中，突然因为绝缘纸的质量不好而被“击穿”，结果会使供电地区一片漆黑。更可怕的是，那将会使电炉中通红的钢水

顿时暗淡、凝固下来；车间内正在连续运转的机器，嘎的一声停止不动；医院手术室的无影灯熄灭，使主治大夫目瞪口呆，……凡此种种，造成的损失该有多大呵！

发电厂怎样把电送到用户哪里去？可以在地上架设高压输电线；也可以在地下埋设高压电缆线。什么是电缆线呀？电缆线又叫电缆，它比普通电线粗，是多股输电线的组合体。电缆的外边是胶制的套管，里边每一根或一股铜（铝）线，都包有绝缘材料。这种材料有塑料带、胶皮带等。由于塑料不耐久，使用时间长了会发脆、裂损；橡胶的耐电压性较低，约为6,000伏特。而有一种耐高压电缆纸，其耐电压性可高达100,000伏特以上，并且也不易老化、变脆。因此，电缆纸捷足先登，不久就成为电缆工业上颇受重视的原材料之一。

电缆纸是用硫酸盐化学木浆为原料制成的。在生产过程中，抄造工艺较为严格，要求纸中的灰分含量极少，否则就不符合使用。同时，这种纸的强度要大，韧性要好，并且能够耐很高的电压。

变压器是一种很重要的电器设备。你知道吗？在变压器内有许多金属片和金属线圈，它们“从头到尾”地被多层浸渍绝缘纸裹得严严实实的。浸渍绝缘纸是用化学木浆抄成后，再经过树脂、矿物油（或变压器油）浸渍加工而得到的。浸渍绝缘纸使变压器里的金属片和线圈彼此绝缘，然后把它们“整个儿”泡在矿物油中。这样，当变压器工作时，即使大量发热，也能尽快散开，器内的温度不会上升太高。浸渍绝缘纸的优点是：机械性能好，电气指标容易调整，价钱也比较便宜。

在许多单位，比如雷达站、电报大楼以及生产电子管收音机的工厂，需要各种电器元件，其中电容器（电解电容器）